

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

51

Int. Cl.:

C 04 b

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



52

Deutsche Kl.: 80 b, 18/02

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1905 340

Aktenzeichen: P 19 05 340.8

Anmeldetag: 4. Februar 1969

Offenlegungstag: 6. August 1970

Ausstellungspriorität: —

51

Unionspriorität

52

Datum: —

53

Land: —

51

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung von Formkörpern die ganz oder teilweise aus Wasserglasschaum bestehen

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Weber, Karl, 7000 Stuttgart-Bad Cannstatt

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 1905 340

(7000) Stuttgart - Bad Cannstatt,
den 10. Dez. 1968.
W/J 702.

1905340

P a t e n t a n m e l d u n g :

Anmelder : Ing. (grad.)

Karl W e b e r , (7000) Stuttgart - Bad Cannstatt,
König - Karl - Str. 3.

Erfinder : Ing. (grad.)

Karl W e b e r , (7000) Stuttgart - Bad Cannstatt,
König - Karl - Str. 3.

Verfahren zur Herstellung von Formkörpern die ganz oder teilweise aus Wasserglasschaum bestehen.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Formkörpern die ganz oder teilweise aus Wasserglasschaum bestehen.

Es ist bekannt, derartige Formkörper dadurch herzustellen, daß flüssiges Wasserglas mit einer Grädigkeit von 28 - 42° B^é und einer Trockensubstanz von 30 - 40 % bei Temperaturen von 500 - 600° C aufgeschäumt wird.

Durch den hohen Wasseranteil entstehen Dämpfe die das Wasserglas großporig und sehr unregelmäßig aufblähen, während sich gleichzeitig das Wasserglas infolge der Wärmeeinwirkung weitgehend irreversibel verfestigt.

Nur für sehr geringe technische Ansprüche genügt dieses Herstellungsverfahren.

Um eine gleichmäßige Porosität und kleinere Zellen des Wasserglasschaumes zu erzielen, hat man daher das Wasserglas durch Verdampfen des Wasseranteils auf eine höhere Grädigkeit und damit auch auf eine Trockensubstanz eingedickt die etwas über 40,7 % liegt.

Das eingedickte Wasserglas kann bereits bei Temperaturen von ca. 500° C aufgeschäumt werden.

009832/1189

Es ist dabei möglich, dem Wasserglas Stoffe beizugeben, die, wie z.B. poröses Polystyrol, während des Aufschäumens verbrennen, sodaß die entsprechenden Poren teilweise mit den Verbrennungsrückständen ausgefüllt sind.

Auf diese Weise hergestellte Formkörper konnten sich nicht durchsetzen, weil das Eindickungsverfahren sehr umständlich und zeitraubend war. Außerdem gab es Schwierigkeiten die Mischmaschinen von der sehr zähflüssigen Masse zu reinigen.

Erfindungsgemäß konnte dieser Nachteil dadurch beseitigt werden, daß Wasserglas mit einer Trockensubstanz in den Bereichen von ca 45 - 86 %, vorzugsweise solches von 56,4 - 83,7 %, in Formen bei Temperaturen von ca 480 - 500°C, je nach Wandstärke und Größe des Formkörpers, in ca 7 - 50 min aufgeschäumt wird.

Derartiges Wasserglas ist für Sonderzwecke im Handel erhältlich, es erübrigt sich somit das umständliche und teurere Eindicken.

Man kann bereits flüssiges Natronwasserglas mit einer Trockensubstanz von ca 48,5 %, einer Grädigkeit von 48 - 50°Bé, einem spez. Gew. von 1,49 - 1,53, einem Gehalt von Na_2O = ca 13,5 %, SiO_2 = ca 35,0 %, H_2O = ca 51,5 %, einem Gewichtsverhältnis $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ = ca 1 : 2,6, einem Molverhältnis $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ = ca 2,68 verwenden.

Dieses Wasserglas ergibt verhältnismäßig große Poren, aber sehr leichte und geschlossene Formkörper. Das Wasserglas läßt sich noch verhältnismäßig einfach in Formen eingießen.

Sehr zähflüssig ist jedoch das Natronwasserglas mit einer Trockensubstanz von ca 56,4 %, einer Grädigkeit von 58 - 60°Bé, einem spez. Gew. von 1,67 - 1,71, einem Gehalt von Na_2O = 18,2 %, SiO_2 = ca 38,2 %, H_2O = ca 45,5 %, einem Gewichtsverhältnis von $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ = 1 : 2,1, einem Molverhältnis $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ = ca 2,17.

Natronwasserglas dieser Grädigkeit läßt sich sehr fein -

porig aufschäumen und eignet sich besonders zur Herstell- und von Isolierplatten, Akustikkörpern, Türfüllungen, Attrappen und Verpackungen bei denen es auf die Unbrennbarkeit an - kommt.

Als besonders günstig hat es sich erwiesen, Trisilikat, ein feinkörniges bzw. pulverförmiges, neutrales Natronwasserglas, mit einer Trockensubstanz von ca 79,2 %, einem spez. Gew. von 0,35 - 0,50, einem Gehalt von Na_2O = ca 18,3 %, SiO_2 = ca 60,9 %, H_2O = ca 20,8 % und einem Gewichtsverhältnis $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ = ca 1 : 3,3 zu verwenden.

Da das Material feinkörnig bzw. pulverig ist, läßt es sich gut dosieren und es eignet sich besonders für kleinere, komplizierte Formen.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Verwendung von Disilikat, einem ebenfalls feinpulverisierten, alkalischen Natronwasserglas mit einer Trockensubstanz von ca 83,7 %, einem spez. Gew. von 0,5 - 0,55, einem Gehalt von Na_2O = ca 27,6 %, SiO_2 = ca 56,1 %, H_2O = ca 16,8 %, sowie einem Gewichtsverhältnis von $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ = ca 1 : 2,04.

Für besondere Anwendungsbereiche steht auch ein pulverisiertes Kaliwasserglas zur Verfügung, mit einem Anteil an Trockensubstanz von ca 79 %, einem spez. Gew. von 0,30 - 0,35, einem Gehalt von K_2O = ca 22,9 %, SiO_2 = ca 56,1 %, H_2O = ca 21 % und einem Gewichtsverhältnis $\text{K}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ = ca 1 : 2,45.

Erfindungsgemäß ist es möglich auch Wasserglas mit einer Trockensubstanz von weniger als 45 % zu verwenden und dennoch das umständliche Eindicken zu ersparen. In solchen Fällen wird das Wasserglas niederer Grädigkeit durch Einrühren von flüssigem oder pulverförmigem Wasserglas höherer Grädigkeit auf einen Anteil an Trockensubstanz angehoben, der zwischen 45 und 86 %, vorzugsweise zwischen 48 und 80 %, liegt.

Sehr homogene Formkörper erhält man dadurch, daß man dem Wasserglas vor dem Schäumvorgang bis zu 95 % Anteile von

(7000) Stuttgart - Bad Cannstatt,
den 10. Dez. 1968.
W/J

1905340

- 4 -

zerkleinertem, bereits ganz oder teilweise aufgeschäumtem Wasserglas zugibt.

Während man sonst die Formen nur teilweise füllen kann, ist es bei Mitverwendung von ganz oder teilweise bereits aufgeschäumtem Wasserglas möglich, die Formen völlig zu füllen und in wesentlich kürzerer Zeit zu schäumen. Vor allem bei komplizierten Formen mit sehr unterschiedlichen Querschnitten, ist dieses Verfahren ratsam.

Selbstverständlich kann man dem Wasserglas auch andere Stoffe, wie z.B. thermisch geblähten oder ungeblähten Glimmer, bzw. Liparit oder Quarzporphyr, bekannt unter dem Namen "Perlite" und chemisch gleicher Art wie Glimmer, aber auch Asbest, Talkum, Kaolin, insbesondere "Neuburger Kreide", auch bekannt unter der Bezeichnung "Kieselweiß", "Neuburger Weiß", "Weißerde" oder "kieselsaure Tonerde", keramische Teilchen, wie Schamottmehl, aber auch Oxide, wie Zinnoxid, Zinkoxid oder temperaturbeständige Farbstoffe, z.B. Ruß, Steinholzfarben u.s.w. begeben.

Auf diese Weise lassen sich die Eigenschaften des Endproduktes in großer Manigfaltigkeit abwandeln und auf spezielle Erfordernisse ausrichten. Der Anteil derartiger Beimischungen kann so groß sein, daß das Wasserglas bzw. der Wasserglasschaum nur mehr die Bedeutung eines Bindemittels erhält.

Der Schäumprozeß kann in offenen oder geschlossenen, entsprechend temperaturbeständigen Formen, z.B. solchen aus Stahl, Messing, Kupfer, feuerfestem Glas, Keramik oder Asbest erfolgen, sofern diese bei Temperaturen von etwa 600° C noch genügend Festigkeit besitzen.

Während geschlossene Formen zweckmäßigerweise aus Metall sein sollen, können offene Formen, die vor allem der Herstellung von ungeformtem Wasserglasschaum dienen, das anschließend zerkleinert und vermischt mit ungeschäumtem Wasserglas erneut aufgeschäumt wird, durchaus auch aus Nichtmetallen hergestellt sein.

009832/1169

BAD ORIGINAL

- 5 -

Von besonderem Interesse ist es, das Wasserglas dann in Formen aus geblähtem Glimmer, Liparit bzw. Glasporphyr, Asbestzement oder sonstigen temperaturbeständigen Stoffen, z.B. auch in Blechen, aufzuschäumen, wenn das geschäumte Wasserglas auch nach dem Schäumvorgang mit den Formen verbunden bleiben soll, d.h. wenn es vor allem zur Isolierung dient, während die "Form" selbst einen Teil des endgültigen Formkörpers darstellt und die tragende Außenwand bildet, eine höhere Festigkeit und Temperaturbeständigkeit, jedoch weniger gute Isoliereigenschaften, besitzt.

Das in offenen oder geschlossenen Formen aufgeschäumte Wasserglas kann man erfindungsgemäß vorzugsweise nach der Entformung, durch anschließende mechanische Verdichtung mittels Pressen, in den Randzonen verfestigen. So kann man z.B. Kleinprofile einfach aus geschäumten Platten ausstechen und verpressen bzw. verformen.

Pulverförmiges oder zerkleinertes, erst teilweise aufgeschäumtes Wasserglas wird erfindungsgemäß mittels einer Kernschießmaschine aus einem unter Überdruck stehenden, ventilgesteuerten, mit einem Schieber versehenen, oberen Behälter bzw. einer Kammer, in eine unter atmosphärischem Druck stehende, mit Luftaustrittskanälen bzw. Schlitzten versehene Schießform eingefüllt und anschließend unter Temperatureinwirkung ausgeschäumt.

Das aufgeschäumte Wasserglas kann man aber auch aus einem unter Überdruck stehenden, ventilgesteuerten, mit einem Schieber versehenen, oberen Behälter bzw. einer Kammer, in eine unter Unterdruck oder Vakuum stehende Form einfüllen und gleichfalls unter Temperatureinwirkung aufschäumen.

In beiden Fällen wäre die Verwendung derartiger Maschinen nicht ohne weiteres möglich, wenn die Form nicht ganz gefüllt werden könnte. Der Schäumprozeß bewirkt dann nur, daß die Hohlräume zwischen den einzelnen vorgeschäumten Wasserglasschaumteilchen ausgefüllt werden und daß diese Teilchen sich miteinander homogen verbinden, die Porösität

- 6 -

jedoch erhalten bleibt.

Das gum Aufschäumen vorbereitete Wasserglas wird, soweit es plastisch ist, zweckmäßigerweise in der jeweils benötigten Dosierung, in Form von Platten, Stangen, Kugeln, Rohren, oder Tropfen, bzw. in einer auf die endgültige Formgebung abgestimmten Weise abgemessen und um ein Verdunsten des Wassers zu vermeiden, an der Oberfläche allseitig solange mit CO_2 begast, bis sich eine Schutzhaut aus kolloidalem Siliciumgel bildet. Selbstverständlich kann auch die Oberfläche in anderer Weise, z.B. durch Folien, Lacke, Wachse u.s.w. gegen Austrocknen geschützt sein. Ein derartiger Überzug bzw. Schutz ist nur notwendig, wenn auf Vorrat abgewogen wird und wenn das Aufschäumen nicht unmittelbar nach der Bereitstellung bzw. dem Mischen des Wasserglases erfolgt.

Die Schutzüberzüge werden vor der Verwendung mechanisch entfernt, sofern sie nicht bei Temperatureinwirkung verbrennen. Das kolloidale Siliciumgel wird durch das aufschäumende Wasserglas durchbrochen und legt sich in der Hauptsache an die Formenwand an, wo es zusätzlich ein willkommenes Trennmittel bildet.

An Stelle von pulverisiertem oder zerkleinertem, erst teilweise aufgeschäumtem Wasserglas, kann man auch solches verwenden, das in kleinen Teilchen oder Tropfen in freiem Fall oder mittels eines Förderbandes schnell durch eine auf etwa 550°C erhitzte Brennzona geleitet wird, wobei deshalb nur zu 50 - 75 % aufgeschäumte Wasserglasteilchen entstehen, weil die Zeit zum völligen Aufschäumen nicht ausreicht. Die einzelnen aufgeschäumten Wasserglasteilchen haben untereinander kaum eine Verbindung bzw. die Verbindung ist so gering, daß sich die Teilchen bei der kleinsten Bewegung wieder voneinander lösen.

Das Aufschäumen des Wasserglases kann in elektrisch beheizten Brenn- oder Tunnelöfen erfolgen oder in solchen die öl- bzw. gasbeheizt sind.

Das Wasserglas kann aber auch in Formen dadurch aufgeschäumt werden, daß durch diese Heißluft oder überhitzter, annähernd druckloser Dampf, oder auch solcher mit hohem Druck, geleitet wird.

Schäumt man mit geringem oder ohne Druck, so lassen sich geringere spez. Gewichte der Formkörper erzielen als bei Anwendung höherer Drücke.

Will man mit möglichst geringen Wandstärken bei den Formen arbeiten, so schäumt man das Wasserglas in solchen Formen auf die ihrerseits in dicht verschließbaren Heißluft- oder Dampfgleichen einem Temperaturstoß von ca 500° C ausgesetzt werden, wobei die Heißluft bzw. der überhitzte Dampf zu dem aufschäumenden Wasserglas bzw. durch dieses hindurch, über Schlitze und Bohrungen in der Form geleitet werden kann oder auch nicht.

Im letzteren Falle verwendet man zweckmäßigerweise zum Aufschäumen des Wasserglases solche Formen die doppelwandig ausgeführt sind, wobei zwischen der Innenform und der Außenform über Schlitze und Bohrungen eine Verbindung bestehen kann. Außerdem besteht zwischen den beiden Formteilen ein solcher Abstand, daß Heißluft oder überhitzter Dampf hindurchgeleitet werden kann.

Das geschäumte Wasserglas kann in den Formen, oder nach der Entformung, mittels eines heizbaren Dosiergerätes mit CO₂, Luft -wegen ihres, wenn auch geringen Anteils an CO₂-, mit säurehaltigen oder sonstigen auf Wasserglas wirkenden chem. Dämpfen, z.B. Ammoniakdämpfen, begast werden.

Der durch Aufschäumen des Wasserglases mit oder ohne beigegebene andere Stoffe hergestellte Formkörper kann zur Erhöhung der Temperaturbeständigkeit des Schaumes mit einer möglichst hochprozentigen Aluminumsulfatlösung, mittels Tauchens, eventuell in Verbindung mit Über- oder Unterdruck, angereichert, anschließend getrocknet und/oder einer erneuten Wärmebehandlung bei ca 400°C unterzogen werden.

Durch diese Behandlung sind die Formkörper um mehr als 100° C temperaturbeständiger als ohne die Anreicherung mit Aluminiumsulfat. Gleichzeitig mit dem Schaum selbst wird auch die Temperaturbelastbarkeit eventuell beigegebener anderer Stoffe erhöht.

Um die durch Aufschäumen des Wasserglases mit oder ohne beigegebene andere Stoffe hergestellten Formkörper vor Feuchtheitsaufnahme zu schützen, kann man diese durch Tauchen in bzw. Besprühen mit Imprägniermitteln, etwa in bzw. mit Siliconharzemulsionen oder Siliconaten - $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OH})_2\text{ONa}$ - insbesondere mit Lösungen von Methylphenylpolysiloxanen, unter Zusatz von Vernetzungsmitteln und Kondensationskatalysatoren, oder durch Paraffin- und Wachsemulsionen mit Al - Salzen, durch Bitumenemulsionen, wasserabweisend machen.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, die durch Aufschäumen des Wasserglases mit oder ohne beigegebene andere Stoffe hergestellten Formkörper durch Beschichten mit einer 60 %igen, ammoniakstabilisierten Gummimilch wasserdicht zu machen, der Vernetzungsmittel, wie Natriumsalz der Alkylnaphtalin - sulfosäure und koagulierende Stoffe, zu denen z.B. auch thermisch geblähter Glimmer gehört, zugegeben sind.

Die durch Aufschäumen des Wasserglases mit oder ohne beigegebene andere Stoffe hergestellten Formkörper kann man auch durch Beschichten mit einer 60 % igen, ammoniakstabilisierten Gummimilch, gegebenenfalls durch Zusatz von Vernetzungsmittel und koagulierende Stoffe, wasserdicht machen, indem man der Gummimilch einen Anteil von 5 - 40 % Wasserglas beimischt und die entstandene Schicht durch Wärmeeinwirkung und Be- gasung mit CO_2 verfestigt. Gegebenenfalls genügt auch die Be- gasung allein.

Die durch Aufschäumen des Wasserglases mit oder ohne beigegebene andere Stoffe hergestellten Formkörper lassen sich durch Beschichten mit Glasuren, vor allem solchen die wasserglashaltig sind, mit Kunststoffen, Kunststofflacken, elastomeren Organopolysiloxanprodukten mit Vernetzungsmitteln und Kondensationskatalysatoren, ferner mit Metallfolien, gegen ein-

(7000) Stuttgart - Bad Cannstatt,
den 10. Dez. 1968.
W/J 702.

1905340

- 9 -

dringende Flüssigkeiten schützen, oder auch durch Aufspritzen von Metallen aller Art, z.B. Aluminium, Blei, Messing, Kupfer, Stahl u.s.w.

Die durch Aufschäumen des Wasserglases, ohne beigegebene andere Stoffe, hergestellten Formkörper, kann man auch in größeren Blöcken fertigen und sie durch mechanische Bearbeitung, z.B. durch Sägen, oder mittels elektrisch beheizter Drähte oder Bänder, vorwiegend solcher aus Invarstahl, auf die gewünschten Abmessungen zurechtschneiden.

Invarstahl ist deshalb vorzuziehen, weil die geringe Wärmedehnung ein Durchhängen der Heizdrähte bzw. der Heizbänder verhindert.

Der Einsatzbereich der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Formkörper liegt hauptsächlich auf dem Isoliermittelgebiet.

Besonders geeignet ist der Wasserglasschaum in der Verarbeitung zu Sandwichplatten in Verbindung mit vielerlei anderen isolierenden oder nichtisolierenden Stoffen. Da Wasserglasschaum absolut unbrennbar ist, gute Isoliereigenschaften und ein geringes spez. Gewicht von 0,6 - 0,8 besitzt, das noch in weiteren Grenzen einstellbar ist, ist es außer zu Attrappen auch als Dekorationsmaterial und als leichtes Packmaterial für Luftfracht geeignet, zumal dort besonderer Wert auf Unbrennbarkeit gelegt werden muß.

- 10 -

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zur Herstellung von Formkörpern die ganz oder teilweise aus Wasserglasschaum bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß Wasserglas mit einer Trockensubstanz in den Bereichen von ca 45 - 86 %, in Formen bei Temperaturen von ca 480 - 500° C, je nach Wandstärke und Größe des Formkörpers in ca 7 bis 50 min aufgeschäumt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1., dadurch gekennzeichnet, daß als Wasserglas flüssiges Natronwasserglas mit einer Trockensubstanz von ca 48,5 %, einer Grädigkeit von 48 - 50° Bè, einem spez. Gew. von 1,49 - 1,53, einem Gehalt von Na_2O = ca 13,5 %, SiO_2 = ca 35,0 %, H_2O = ca 51,5 %, einem Gewichtsverhältnis $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ = ca 1 : 2,6, einem Molverhältnis $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ = ca 2,63 verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1., dadurch gekennzeichnet, daß als Wasserglas flüssiges Natronwasserglas mit einer Trockensubstanz von ca 56,4 %, einer Grädigkeit von 58 - 60° Bè, einem spez. Gew. von 1,67 - 1,71, einem Gehalt von Na_2O = 18,2 %, SiO_2 = ca 38,2 %, H_2O = ca 43,6 %, einem Gewichtsverhältnis $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ = 1 : 2,1, einem Molverhältnis $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ = ca 2,17 verwendet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1., dadurch gekennzeichnet, daß als Wasserglas Trisilikat, ein feinkörniges bzw. pulverförmiges, neutrales Natronwasserglas, mit einer Trockensubstanz von ca 79,2 %, einem spez. Gew. von 0,35 - 0,50, einem Gehalt von Na_2O = 18,3 %, SiO_2 = ca 60,9 %, H_2O = ca 20,8 % und einem Gewichtsverhältnis $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ = ca 1 : 3,3 verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1., dadurch gekennzeichnet, daß als Wasserglas Disilikat, ein feinpulverisiertes, alkalisches Natronwasserglas mit einer Trockensubstanz von ca 83,7 %

- 11 -

- einem spez. Gewicht von 0,5 - 0,55, einem Gehalt von Na_2O = ca 27,6 %, SiO_2 = ca 56,1 %, H_2O = ca 16,8 %, sowie einem Gewichtsverhältnis von $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ = ca 1 : 2,04 verwendet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1., dadurch gekennzeichnet, daß als Wasserglas pulverisiertes Kaliwasserglas, mit einer Trockensubstanz von ca 79 %, einem spez. Gewicht von 0,30 - 0,35, einem Gehalt von K_2O = ca 22,9 %, SiO_2 = ca 56,1 %, H_2O = ca 21 % und einem Gewichtsverhältnis $\text{K}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ = ca 1 : 2,45 verwendet wird.
 7. Verfahren nach Anspruch 1., dadurch gekennzeichnet, daß Wasserglas mit einer Trockensubstanz von weniger als 45 % verwendet wird, das durch Einrühren von flüssigem oder pulverförmigem Wasserglas höherer Grädigkeit auf einen Anteil an Trockensubstanz angehoben ist, der zwischen 45 und 86 %, vorzugsweise zwischen 48 und 80 % liegt.
 8. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 7., dadurch gekennzeichnet, daß dem Wasserglas vor dem Schäumvorgang bis zu 95 % Anteile von zerkleinertem, bereits ganz oder teilweise aufgeschäumtem Wasserglas zugegeben wird.
 9. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 8., dadurch gekennzeichnet, daß dem Wasserglas andere Stoffe, wie z.B. geblähter oder ungeblähter Glimmer; bzw. Liparit oder Quarzporphyr, Asbest, Talkum, Kaolin, insbesondere sogenannte "Neuburger Kreide", keramische Teilchen, z.B. Schamottmehl, Oxide, wie Zinnoxid, Zinkoxid oder temperaturbeständige Farbstoffe, z.B. Ruß, Steinholzfarben u.s.w. beigegeben werden.
 10. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 9., dadurch gekennzeichnet, daß das Wasserglas in offenen oder geschlossenen, entsprechend temperaturbeständigen Formen, z.B. aus Stahl, Messing, Kupfer, feuerfestem Glas, Keramik oder Asbest, aufgeschäumt wird.
 11. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 9., dadurch gekennzeichnet, daß das Wasserglas in Formen aus geblähtem Glimmer, Liparit bzw. Quarzporphyr, Asbestzement oder sonstigen temperaturbeständigen Stoffen, z.B. Blechen, aufgeschäumt wird, mit

- 12 -

denen es auch nach dem Schäumvorgang verbunden bleibt.

12. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 10., dadurch gekenn-
zeichnet, daß das in offenen oder geschlossenen Formen
aufgeschäumte Wasserglas durch anschließende mechanische
Verdichtung mittels Pressens, vorzugsweise nach der Ent-
formung, in den Randzonen verfestigt wird.
13. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 11., dadurch gekenn-
zeichnet, daß nur pulverförmiges oder zerkleinertes, erst
teilweise aufgeschäumtes Wasserglas, mittels einer Kern-
schießmaschine aus einem unter Überdruck stehenden, ven-
tilgesteuerten, mit einem Schieber versehenen, oberen Be-
hälter bzw. einer Kammer, in eine unter atmosphärischem
Druck stehende, mit Luftaustrittskanälen bzw. Schlitten
versehene Schießform eingefüllt und anschließend unter
Temperatureinwirkung ausgeschäumt wird.
14. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 11., dadurch gekenn-
zeichnet, daß nur pulverförmiges oder zerkleinertes, erst
teilweise aufgeschäumtes Wasserglas, aus einem unter Über-
druck stehenden, ventilgesteuerten, mit einem Schieber ver-
sehenen, oberen Behälter bzw. einer Kammer, in eine unter
Unterdruck oder Vakuum stehende Form eingefüllt und an-
schließend unter Temperatureinwirkung aufgeschäumt wird.
15. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 14., dadurch gekenn-
zeichnet, daß das zum Aufschäumen vorbereitete Wasser-
glas, soweit es plastisch ist, in der jeweils benötigten
Dosierung in Platten, Stangen, Kugeln, Tropfen oder in einer
auf die endgültige Formgebung abgestimmten Weise abgemes-
sen und an der Oberfläche allseitig solange mit CO_2 be-
gast wird, bis sich eine Schutzhaut aus kolloidalem Sili-
ciumgel bildet.
16. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 15., dadurch gekennzeich-
net, daß an Stelle von pulverisiertem oder zerkleinertem,
erst teilweise aufgeschäumtem Wasserglas, solches verwen-
det wird, das in kleinen Teilchen oder Tropfen in freiem
Fall oder mittels eines Förderbandes schnell durch eine

auf etwa 500° C erhitzte Brennzone geleitet wird, wobei zu 50 - 75 % aufgeschäumte Wasserglasteilchen entstehen, die untereinander kaum eine Verbindung besitzen.

17. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 14. und 16., dadurch gekennzeichnet, daß das Wasserglas in elektrisch- öl- oder gasbeheizten Brenn- oder Tunnelöfen aufgeschäumt wird.
18. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 16., dadurch gekennzeichnet, daß das Wasserglas in den Formen dadurch aufgeschäumt wird, daß durch diese Heißluft oder überhitzter, annähernd druckloser Dampf, oder auch solcher mit hohem Druck, geleitet wird.
19. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 16., dadurch gekennzeichnet, daß das Wasserglas in solchen Formen aufgeschäumt wird, die ihrerseits in dicht verschließbaren Heißluft- oder Dampflocken, einem Temperaturstoß von ca 500° C ausgesetzt werden, wobei die Heißluft bzw. der überhitzte Dampf zu dem aufschäumenden Wasserglas bzw. durch dieses, über Schlitze oder Bohrungen in der Form, Zutritt haben kann oder nicht.
20. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 16., dadurch gekennzeichnet, daß das Wasserglas in solchen Formen aufgeschäumt wird die doppelwandig sind, wobei zwischen der Innenform und der Außenform die miteinander über Schlitze oder Bohrungen in Verbindung stehen können, ein solcher Abstand besteht, daß Heißluft oder überhitzter Dampf hindurchgeleitet werden kann.
21. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 14. und 17. - 20., dadurch gekennzeichnet, daß das Wasserglas nach dem Schäumvorgang in den Formen, oder nach der Entformung, mittels eines heizbaren Dosiergerätes mit CO₂, Luft, säurehaltigen oder sonstigen chemischen Dämpfen, z.B. Ammoniakdämpfen, begast wird.
22. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 20., dadurch gekennzeichnet, daß die durch Aufschäumen des Wasserglases mit oder ohne beigegebene andere Stoffe, hergestellten Formkörper durch Anreicherung mit einer möglichst hochprozen-

- 14 -

tigen Aluminiumsulfatlösung, mittels Tauchens, eventuell in Verbindung mit Über- oder Unterdruck, angereichert, anschließend getrocknet und/oder einer erneuten Wärmebehandlung bei ca 400° C unterzogen wird.

23. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 23., dadurch gekennzeichnet, daß die durch Aufschäumen des Wasserglases mit oder ohne beigegebene andere Stoffe hergestellten Formkörper z.B. durch Tauchen in oder Besprühen mit Imprägniermittel, etwa in bzw. mit Siliconharzemulsionen oder Siliconaten - $\text{CH}_3\text{Si}(\text{OH})_2\text{ONa}$ - insbesondere mit Lösungen von Methylphenylpolysiloxanen, unter Zusatz von Vernetzungsmitteln und Kondensationskatalysatoren, oder durch Paraffin- und Wachsemissionen mit Al - Salzen, durch Bitumenemulsionen, wasserabweisend gemacht werden.
24. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 22., dadurch gekennzeichnet, daß die durch Aufschäumen des Wasserglases mit oder ohne beigegebene andere Stoffe hergestellten Formkörper durch Beschichten mit einer 60 % igen, ammoniakstabilisierten Gummimilch wasserdicht gemacht werden, der Vernetzungsmittel, wie Natriumsalz der Äthylsephthalinsulfosäure und koagulierende Stoffe, zu deren z.B. auch thermisch geblähter Glimmer gehört, beigegeben sind.
25. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 22., dadurch gekennzeichnet, daß die durch Aufschäumen des Wasserglases mit oder ohne beigegebene andere Stoffe hergestellten Formkörper durch Beschichten mit einer 60 % igen, ammoniakstabilisierten Gummimilch, gegebenenfalls durch Zusatz von Vernetzungsmittel und koagulierenden Stoffen, wasserdicht gemacht werden, indem man der Gummimilch einen Anteil von 5 - 40 % Wasserglas beimischt und die entstandene Schicht durch Wärmeeinwirkung und Begasung von CO_2 verfestigt.
26. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 23., dadurch gekennzeichnet, daß die durch Aufschäumen des Wasserglases mit oder ohne beigegebene andere Stoffe hergestellten Formkörper durch Beschich-

(7000) Stuttgart - Bad Cannstatt,
den 10. Dez. 1968.
W/J 702.

1905340

- 15 -

ten mit Glasuren, vor allem solchen die wasserglashaltig sind, mit Kunststoffen, Kunststofflacken, elastomeren Organopolysiloxanprodukten mit Vernetzungsmitteln und Kondensationskatalysatoren, ferner mit Metallfolien oder durch Aufspritzen von Metallen, gegen eindringende Flüssigkeiten geschützt sind.

27. Verfahren nach den Ansprüchen 1. - 8., 10., 12. - 22., dadurch gekennzeichnet, daß die durch Aufschäumen des Wasserglases, ohne beigegebene andere Stoffe, hergestellten Formkörper in größeren Blöcken gefertigt und durch mechanische Bearbeitung z.B. durch Sägen, oder mittels elektrisch beheizter Drähte oder Bänder, auf die gewünschten Abmessungen gebracht werden.

009832/1169